

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ДВУХЭТАПНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЯ ИСКАЖЕННОГО КОРРЕЛИРОВАННОЙ ПОМЕХОЙ НА РЕЗУЛЬТАТЫ СЕГМЕНТАЦИИ

Ляшук А. Н.; Жук С. Я., д.т.н., профессор

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»,

г. Киев, Украина

При решении ряда задач фильтрации изображений помеховые сигналы обладают пространственной корреляцией. Такие помехи возникают в случае аналоговой передачи телевизионных сигналов в стандарте PAL, демозаикизации изображений в цифровых фотокамерах, в изображениях, полученных с использованием магнито-резонансной томографии [1].

В работе [2] предложен алгоритм двухэтапной каузальной фильтрации коррелированной помехи (КП) на однородном изображении, в котором на первом этапе выполняется совместная одномерная фильтрация изображения и КП по строкам и столбцам от их начала, а на втором – объединение полученных оценок изображения и КП в каждой точке. Предложенный алгоритм позволяет значительно сократить вычислительные затраты по сравнению с двумерными алгоритмами оптимальной фильтрации, а также использовать преимущества вычислительной эффективности одномерных рекуррентных алгоритмов.

Следуя методике, приведенной в [2], был разработан алгоритм объединения результатов одномерной совместной фильтрации изображения и коррелированной помехи, который позволяет учесть все измерения на строке и столбце, пересекающиеся в обрабатываемой точке, что позволяет повысить эффективность обработки по сравнению с алгоритмом каузальной двухэтапной фильтрации и интерпретировать обработку как некаузальную.

Представляет интерес оценить влияние предварительной двухэтапной фильтрации изображения при наличии коррелированной помехи на результаты их сегментации. Для этого было сформировано тестовое изображение рис. 1, которое было зашумлено аддитивным коррелированным шумом [2] и показано на рис. 2. Входное отношение сигнал/шум (ОСШ) равно 2.25 дБ

На рис. 3 показан результат обработки с помощью двухэтапной некаузальной фильтрации. Выходное ОСШ составило 8.87 дБ. На рис. 4 показан результат обработки с помощью оконного фильтра Винера, при этом ОСШ равно 4.5 дБ. Предложенный алгоритм позволил увеличить ОСШ на 4.3 дБ.



Рисунок 1. Начальное изображение

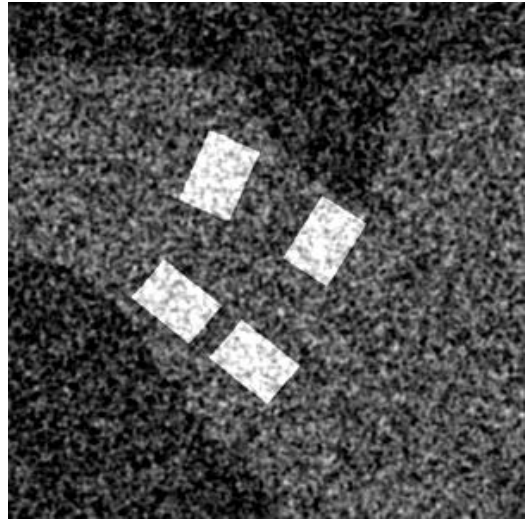


Рисунок 2. Зашумленное изображение

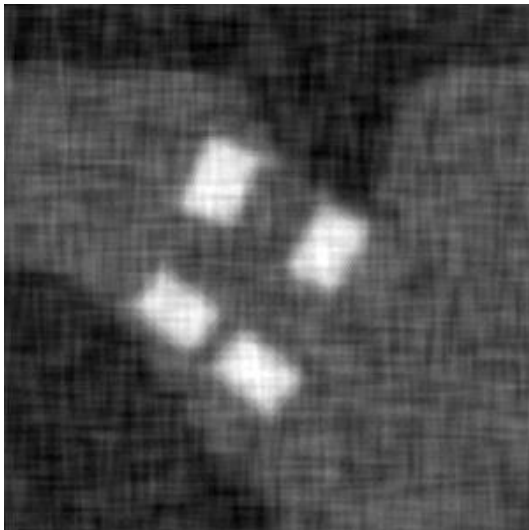


Рисунок 3. Предложенный алгоритм

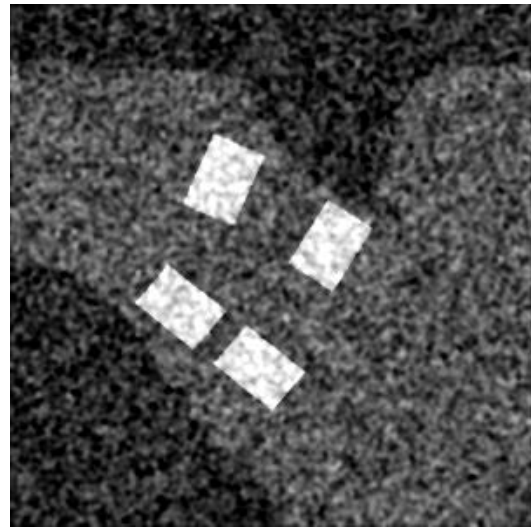


Рисунок 4. Оконный фильтр Винера

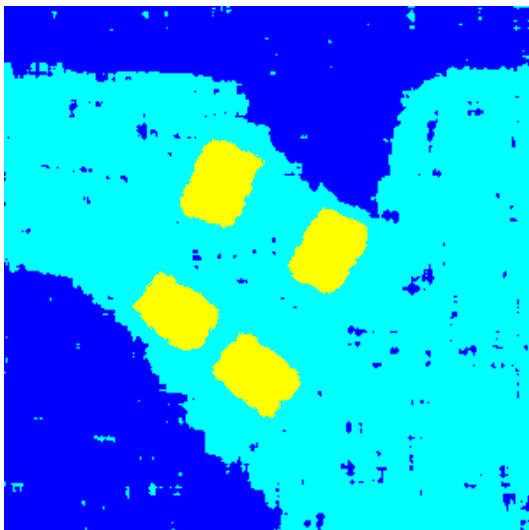


Рисунок 5. Сегментированное изображение, предобработанное предложенным алгоритмом

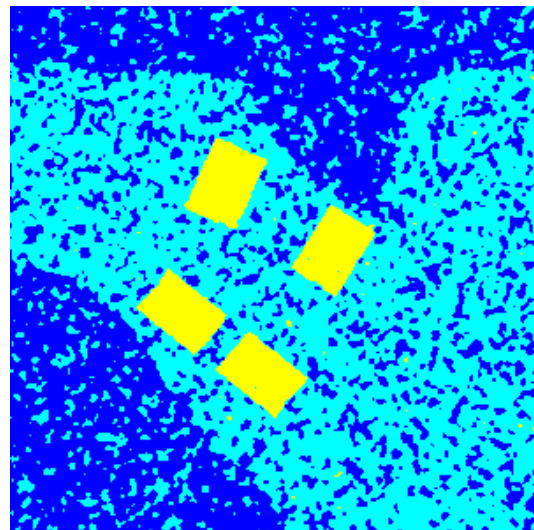


Рисунок 6. Сегментированное изображение, предобработанное фильтром Винера

Для сегментации изображения использовался алгоритм Оцу [3], которая выполняется после предварительной фильтрации в автоматическом режиме. На рис.5, рис.6 представлены сегментированные изображения, приведенные на рис.3, рис.4. При применении предварительной двухэтапной некаузальной фильтрации относительное число неверно отсегментированных пикселей составляет 3.16%, а для оконного фильтра Винера – 15.15%.

Полученный алгоритм позволяет существенно повысить качество сегментации изображений и обеспечить при этом приемлемые вычислительные затраты.

Перечень источников

1. Jan Aelterman, Bart Goossens, Aleksandra Pizurica and Wilfried Philips (2016). Suppression of Correlated Noise, Recent Advances in Signal Processing. Intech Computer and Information Science, pp. 211-237.

2. Ляшук А.Н. Алгоритм двухэтапной фильтрации многоканальных изображений с внутрикадровой казуальной обработкой при наличии некоррелированной помехи / А.Н. Ляшук, С.В. Вишневый, С.Я. Жук // Вісник НТУУ "КПІ" Серія – Радіотехніка. Радіоапаратобудування. – 2015. – Вип. – 63. – С.46–54.

3. Nobuyuki Otsu. A Threshold Selection Method from Gray-Level Histograms. IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics In N/A, Vol. 9, No. 1. (January 1979), pp. 62-66.

Анотація

На модельному прикладі за допомогою статистичного моделювання виконано аналіз впливу попередньої двоетапної некаузальної фільтрації зображення при наявності корельованої завади на результати його сегментації з використанням алгоритму Оцу.

Ключові слова: корельована завада, двоетапна фільтрація зображення, сегментація зображення.

Аннотация

На модельном примере с помощью статистического моделирования выполнен анализ влияния предварительной двухэтапной некаузальной фильтрации изображения при наличии коррелированной помехи на результаты его сегментации с использованием алгоритма Оцу.

Ключевые слова: коррелированная помеха, двухэтапная фильтрация изображения, сегментация изображения.

Abstract

On a model example by means of statistical modeling the analysis of influence of a preliminary two-stage not causal filtration of the image in the presence of the correlated noise on results of it's segmentation with use of an Otsu algorithm is made.

Keywords: the correlated noise, a two-stage filtration of the image, segmentation of the image.